



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクスルと左右のクローラフレームのそれぞれの間で、かつ、アクスルとクローラフレームとをピンを介して連結する4節リンクを有し、アクスルに対する4節リンクの取付け角度の変更により左右のクローラフレームのゲージ幅を拡幅、あるいは縮小せしめる建設機械のクローラフレームの拡縮装置において、一方側が4節リンクに係合ピンで回動自在に係合するとともに、他方側がアクスルにゲージ幅の拡幅用連結孔あるいは縮小用連結孔のいずれかに挿入される連結ピンで連結され、4節リンクの取付け角度を変更する中間リンクを備えたことを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡縮装置。

【請求項2】 請求項1記載の建設機械のクローラフレームの拡縮装置において、前記中間リンクはそれぞれ左右の4節リンクに各々1ヶずつ配設されたことを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡縮装置。

【請求項3】 アクスルと左右のクローラフレームのそれぞれの間で、かつ、アクスルとクローラフレームとをピンを介して連結する4節リンクを有し、アクスルに対する4節リンクの取付け角度の変更により左右のクローラフレームのゲージ幅を拡幅、あるいは縮小せしめる建設機械のクローラフレームの拡縮装置において、前記4節リンクの孔と、アクスルのゲージ幅の拡幅用連結孔、あるいは、縮小用連結孔のいずれかに挿入され、4節リンクの取付け角度を変更する連結ピンを備えたことを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡縮装置。

【請求項4】 左右の4節リンクのそれぞれの一方側には拡幅時に4節リンクと当接する拡幅用ストッパと、他方側には縮小時に4節リンクと当接する縮小用ストッパとをアクスルに配設したことを特徴とする請求項1または3記載の建設機械のクローラフレームの拡縮装置。

【請求項5】 前記アクスルとクローラフレームを連結する4節リンクの中心線がゲージ幅縮小時に、車体前後方向の中心線に対して平面視で25度～35度に設定されることを特徴とする請求項1または請求項3記載の建設機械のクローラフレームの拡縮装置。

【請求項6】 請求項1または請求項3記載の建設機械のクローラフレームの拡縮装置において、前記アクスルと前記中間リンクとを連結する前記連結ピンは、ピン先端部に15度以下のテーパを有し、かつ、他端部には鈎を有しない構造としたことを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡縮装置。

【請求項7】 請求項1または請求項3記載の建設機械のクローラフレームの拡縮装置において、前記4節リンクは、上面板の幅に対して下面板の幅を小さく形成してなることを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡縮装置。

【請求項8】 前記クローラフレームに装着する走行モータの油圧配管を被うようにして装着する固定カバー

と、一端を固定カバーと連結し、かつ、他端をクローラフレームに装着して油圧配管を被うように配設される可動カバーとを備えたことを特徴とする請求項1または請求項3記載の建設機械のクローラフレームの拡縮装置。

【請求項9】 建設機械の走行力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を調整する建設機械のクローラフレームの拡縮方法において、左右のクローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、(1)4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(2)4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態でアイドルを前方にして後進走行する、(3)この後進走行により4節リンクを回動させる、(4)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の縮小作業は完了する、左右のクローラフレームのゲージ幅を拡幅するときは、(5)4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(6)4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態でアイドルを前方にして前進走行する、(9)この前進走行により4節リンクを回動させる、(10)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の拡幅作業は完了する、ようにしたことを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡縮方法。

【請求項10】 建設機械の作業機の掘削力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を調整する建設機械のクローラフレームの拡縮方法において、左右のクローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、(1)4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(2)車両の前方あるいは後方側に作業機を向ける、(3)作業機によりF方向に掘削する、(4)クローラフレームには、前記掘削によりF2方向の反力が作用して縮小する、(5)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の縮小作業は完了する、左右のクローラフレームのゲージ幅を拡幅するときは、(6)4節リンクと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(7)車両を(2)とは反対方向に作業機を向ける、(8)作業機によりF方向に掘削する、(9)クローラフレームには、前記掘削によりF1方向の反力が作用して拡幅する、(10)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の拡幅作業は完了する、ようにしたことを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡縮方法。

【請求項11】 建設機械の作業機の掘削力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を調整する建設機械のクローラフレームの拡縮方法において、クローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、(1)縮小するクローラフレーム側の4節リンクのレバーと中間リンクとを連

10

20

30

40

50

結している連結ピンを抜く、(2)車両の左側方(または右側方)に作業機を向ける、(3)作業機を下方に作動させてクローラフレームを浮かせる、(4)作業機をF方向にダンパ操作する、(5)アクスルは、前記ダンパ操作によりF3方向の反力が作用して右方向(または左方向)に移動してクローラフレームが縮小する、

(6)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の縮小作業は完了する、クローラフレームのゲージ幅を拡張するとき、(7)縮小するクローラフレーム側の4節リンクと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(8)車両の左側方(または右側方)に作業機を向ける、(9)作業機を下方に作動させてクローラフレームを浮かせる、(10)作業機をF方向にチルト操作する、(11)アクスルには、前記チルト操作によりF4方向の反力が作用して左方向(または右方向)に移動してクローラフレームが拡張する、(12)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の拡張作業は完了する、ようにしたことを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡張方法。

【請求項12】 建設機械の旋回力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を調整する建設機械のクローラフレームの拡張方法において、クローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、(1)作業機を下方に作動させてクローラフレームを持ち上げる、(2)次いで、4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(3)4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態で上部旋回体をF方向へ右旋回(または左旋回)させる、(4)アクスルは、前記右旋回によりF5方向の反力が作用して左方向(または右方向)に移動して右クローラフレームが縮小する、(5)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の縮小作業は完了する、クローラフレームのゲージ幅を拡張するときは、(6)作業機を下方に作動させてクローラフレームを持ち上げる、(7)次いで、4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(8)4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態で上部旋回体をF方向の左旋回(または右旋回)させる、(9)アクスルは、前記左旋回によりF6方向の反力が作用して右方向(または左方向)に移動して右クローラフレームが拡張する、(10)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の拡張作業は完了する、ようにしたことを特徴とする建設機械のクローラフレームの拡張方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、油圧ショベル等の

建設機械に用いられる足回り装置に係り、特に、油圧ショベル、クローラ式クレーン等の建設機械のクローラフレームのゲージ幅を、油圧シリンダ等を使用しないで拡張可能とした建設機械のクローラフレームの拡張装置およびその拡張方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図16は油圧ショベルの50の側面図であり、図17は正面図である。油圧ショベル50の下部走行体51は図示しない走行モータの駆動により走行自在となっている。下部走行体51のアクスル70は左右のクローラフレーム73に装着され、クローラフレーム73には履帯71が巻装されている。この下部走行体51の上部には、図示しない旋回モータの駆動により旋回自在な上部旋回体52が設けられている。この上部旋回体52には、エンジン52a、運転室52b、および作業機53等が装着されている。この作業機53はブーム54、アーム56、バケット59、複数の油圧シリンダ55、57、58等から構成されている。

【0003】従来から、図17に示す下部走行体51の左右の履帯71の外側の幅W(以下、外側幅Wという)は上部旋回体52の車体幅Sよりも大きく、外側幅Wが輸送限界を超える場合には左右のクローラフレーム73の間隔(ゲージ幅)を縮小して外側幅Wを輸送限界内におさめるという方法がとられている。

【0004】左右のクローラフレームの間隔を拡張する方法としていくつかの出願がなされている。例えば、図14(a)、(b)に示す実開昭61-198354号公報によれば、(a)に示すように、アクスル80には2個の角形あるいは丸形の穴81が設けてあり、左右のクローラフレーム82に固着した角形あるいは丸形のビーム83が摺動可能に挿入してある。アクスル80と左右のクローラフレーム82とはそれぞれ油圧シリンダ84で連結してあり、油圧シリンダ84を伸ばすと左右のクローラフレーム82の間隔は(a)のごとく拡張され、油圧シリンダ84を縮めるとビーム83は穴81内を摺動して移動し、左右のクローラフレーム82の間隔は(b)のごとく縮小されるようになっている。

【0005】また、図15(a)、(b)に示す特開平3-148388号公報によれば、(a)に示すように、アクスル90と左右のクローラフレーム91とはリンク92および93によって連結され、平行4節リンクを構成している。アクスル90と左右のクローラフレーム91とは油圧シリンダ94により連結してある。95は履帯である。油圧シリンダ94を伸ばすと左右のクローラフレーム91の間隔は(a)のごとく拡張され、油圧シリンダ94を縮めると左右のクローラフレーム91の間隔は(b)のごとく縮小されるようになっている。

【0006】上記と同様の左右のクローラフレームの間隔を拡張する先行技術として、特開平7-11669号公報およびPCT/EP93/00777号公報があ

る。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記の図14に示す実開昭61-198354号公報においてはアクスルに設けた2個の角形あるいは丸形の穴に、左右のクローラフレームに固着した2本のビームを挿入するようにしたため、穴とビームとの寸法精度の確保が困難であり、穴とビームとの間に隙間を設ける必要がある。このため、長時間作業を行うと、このガタが拡大され破損原因となっている。

【0008】前記の図15に示す特開平3-148388号公報においては平行4節リンク機構を利用しているため、輸送時、クローラフレームの間隔を縮小すると車高が高くなり、輸送に支障を来す恐れがある。また、リンク機構のみであるため、前後方向の負荷に対して強度を確保するのが困難である。

【0009】前記の先行技術である特開平7-11669号公報、PCT/EP93/00777号公報においてはリンク、ピンが多く、構造が複雑で、コスト高となり、また油圧シリンダが土砂にさらされていて破損し易いという問題がある。

【0010】前記実開昭61-198354号公報、特開平3-148388号公報、特開平7-11669号公報、およびPCT/EP93/00777号公報はいずれもクローラフレームのゲージ幅の拡張に油圧シリンダを用いるため、油圧装置が必要となり、構造が複雑でコストが高いという問題がある。

【0011】また、左右のクローラフレームに取着する走行モータの油圧配管が露出しており、土砂等にさらされていて破損し易いという問題がある。

【0012】本発明は上記従来の問題点に着目し、油圧シリンダ等の動力を用いることなく簡単にクローラフレームの拡張が可能で、アクスルとクローラフレームとの連結部間のガタのない強固な構造、クローラフレームに取着する走行モータの油圧配管が破損しないようにカバーを装着、および輸送に支障を来すことのない建設機械のクローラフレーム拡張装置およびその拡張方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段および作用効果】上記目的を達成するために、本発明に係る建設機械のクローラフレームの拡張装置の第1発明は、アクスルと左右のクローラフレームのそれぞれの間で、かつ、アクスルとクローラフレームとをピンを介して連結する4節リンクを有し、アクスルに対する4節リンクの取付け角度の変更により左右のクローラフレームのゲージ幅を拡張、あるいは縮小せしめる建設機械のクローラフレームの拡張装置において、一方側が4節リンク4a、4bに係合ピン8c、9cで回動自在に係合するとともに、他方側がアクスル1にゲージ幅の拡張用連結孔11aあるいは縮小用

連結孔11bのいずれかに挿入される連結ピン13で連結され、4節リンク4a、4bの取付け角度を変更する中間リンクを備えた構成としたものである。上記構成によれば、アクスル1とクローラフレーム2、3とは左右2組の4節リンク4a、4b、5a、5bで連結するとともに、この4節リンク4a、4bは中間リンク11、11に設けた拡張用連結孔11aと、縮小用連結孔11bのうちの1つを選択して連結することによりクローラフレーム2、3のゲージ幅の調整ができるようになってい10 いる。例えば、走行力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を拡張するときは、まず、上部旋回体を旋回させて左右のいずれかのクローラフレーム上にカウンタウエイトがくるように位置決めして、クローラフレームに重心を移動させて拡張する側のクローラフレームを走行駆動し易くする。次いで、4節リンクと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く。この4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態でアイドラを前方にして前進走行する。この前進走行により4節リンクを回動させて中間リンクと位置決めする。そして、4節リンクと中間リンクとを連結ピンにより連結して完了となる。この逆に、ゲージ幅を縮小するときは、上部旋回体を旋回させて左右のいずれかのクローラフレーム上にカウンタウエイトがくるように位置決めして、縮小しない側のクローラフレームに重心を移動させて縮小する側のクローラフレームを走行駆動し易くする。次いで、4節リンクと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く。この4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態でアイドラを前方にして後進走行する。この後進走行により4節リンクを回動させて中間リンクと位置決めする。そして4節リンクと中間リンクとを連結ピンにより連結して完了となる。このように、簡単にクローラフレームのゲージ幅の調整が可能である。また、従来のようにアクスルとクローラフレームの間に油圧シリンダを装着する必要がないので、油圧シリンダおよび油圧配管からの油漏れの問題もない。したがって、構造が簡単で耐久性が向上するとともに、油圧シリンダ等が必要としないのでコストも安価となる

【0014】第2発明は、第1発明の構成において、前記中間リンク11、11はそれぞれ左右の4節リンク4a、4bに各々1ヶずつ配設されたことを特徴とする。上記構成によれば、アクスル1とクローラフレーム2、3とは左右2組の4節リンク4a、4b、5a、5bおよび中間リンク11、11で強固に連結されるので、耐久性が向上する。

【0015】第3発明は、アクスルと左右のクローラフレームのそれぞれの間で、かつ、アクスルとクローラフレームとをピンを介して連結する4節リンクを有し、アクスルに対する4節リンクの取付け角度の変更により左右のクローラフレームのゲージ幅を拡張、あるいは縮小せしめる建設機械のクローラフレームの拡張装置におい

7

で、前記４節リンクの孔と、アクスルのゲージ幅の拡幅用連結孔１ａ、あるいは、縮小用連結孔１ｂのいずれかに挿入され、４節リンク１４ａ、１４ｂ、５ａ、５ｂの取付け角度を変更する連結ピン１３を備えた構成としたものである。上記構成によれば、アクスル１Ａとクローラフレーム２、３とは左右２組の４節リンク１４ａ、１４ｂ、５ａ、５ｂで連結するとともに、この４節リンク１４ａ、１４ｂはアクスル１Ａに設けたゲージ拡幅用の連結孔１ａ、縮小用の連結孔１ｂのうちの１つを選択して連結することによりクローラフレーム２、３のゲージ幅の調整ができるようになっている。例えば、走行力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を拡幅するときは、まず、上部旋回体を旋回させて左右のいずれかのクローラフレーム上にカウンタウエイトがくるように位置決めして、クローラフレームに重心を移動させて拡幅する側のクローラフレームを走行駆動し易くする。次いで、４節リンクとアクスルとを連結している連結ピンを抜く。この４節リンクがフリーとなった状態でアイドル前方にして前進走行する。この前進走行により４節リンクを回動させてアクスルに設けた他方の連結孔と位置決めする。４節リンクとアクスルとを連結ピンにより連結して完了となる。この逆に、ゲージ幅を縮小するときは、上部旋回体を旋回させて左右のいずれかのクローラフレーム上にカウンタウエイトがくるように位置決めして、縮小しない側のクローラフレームに重心を移動させて縮小する側のクローラフレームを走行駆動し易くする。次いで、４節リンクとアクスルとを連結している連結ピンを抜く。この４節リンクがフリーとなった状態でアイドルを前方にして後進走行する。この後進走行により４節リンクを回動させてアクスルに設けた他方の連結孔と位置決めする。４節リンクとアクスルとを連結ピンにより連結して完了となる。第３発明は、第１発明の中間リンクを廃止して、４節リンク１４ａ、１４ｂを直接アクスル１Ａに連結するようにしたものである。これにより、アクスル１Ａとクローラフレーム２、３とは左右２組の４節リンク１４ａ、１４ｂ、５ａ、５ｂで強固に連結され、構造が簡単となる。また、従来のようにアクスルとクローラフレームの間に油圧シリンダを装着する必要がないので、油圧シリンダおよび油圧配管からの油漏れの問題もない。したがって、構造が簡単で耐久性が向上するとともに、油圧シリンダ等が必要としないのでコストも安価となる。

【0016】第4発明は、第1発明または第3発明の構成において、左右の4節リンクのそれぞれの一方側には拡張時に4節リンク5a、5bと当接する拡張用ストッパ7a、7bと、他方側には縮小時に4節リンク4a、4bと当接する縮小用ストッパ6a、6bとをアクスル1に配設したことを特徴とする。上記構成によれば、第1発明の作用効果に加えて、4節リンク4a、4bは、クローラフレーム2、3のゲージ幅を縮小するときに回

8

動させてアクスル1に配設される縮小用ストッパ6 a、6 bに当接させることにより、中間リンク11、11との位置決めが容易となる。また、4節リンク5 a、5 bは、クローラフレーム2、3のゲージ幅を拡幅するとき、回転させてアクスル1に配設される拡幅用ストッパ7 a、7 bに当接させることにより、前記4節リンク4 a、4 bと中間リンク11、11との位置決めが容易となる。したがって、クローラフレームのゲージ幅の調整が容易となり作業時間が短縮できる。

10 【0017】第5発明は、第1発明または第3発明の構成において、前記アクスル1、1Aとクローラフレーム2、3を連結する4節リンク4a、4b、14a、14b、5a、5bの中心線がゲージ幅縮小時に、車体前後方向の中心線に対して平面視で25度～35度に設定されることを特徴とする。上記構成によれば、第1発明および第4発明の作用効果に加えて、クローラフレームのゲージ幅を縮小状態にするときは、4節リンクを25度～35度に設定するようにしたので、この4節リンクに作用する回動モーメントが十分であり、ゲージの縮小作業を円滑に行うことができる。

20

【0018】第6発明は、第1発明または第3発明の構成において、前記アクスル1、1Aと前記中間リンク11、11とを連結する前記連結ピン13は、ピン先端部に15度以下のテーパを有し、かつ、他端部には鉤を有しない構造としたことを特徴とする。上記構成によれば、4節リンク、中間リンクおよびアクスルを連結する連結ピンの先端部をテーパとしたことにより、連結ピンの挿入が容易となるとともに、この連結ピンは鉤を有しない構造としたので、ゲージ幅調整時に連結ピンの頭部をハンマ等で叩くと、容易に下方へ抜け出すことができる。

【0019】第7発明は、第1発明または第3発明の構成において、前記4節リンク4a、4b、14a、14b、5a、5bは、上面板の幅B1に対して下面板の幅B2を小さく形成してなることを特徴とする。上記構成によれば、4節リンク4a、4b、14a、14b、5a、5bは、クローラフレーム2、3のケージ幅の調整時に回転してもアクスル1、1Aと干渉して損傷することがない。

40 【0020】第8発明は、第1発明または第3発明の構成において、前記クローラフレーム2、3に取着する走行モータ63、63の油圧配管62、62を被うようにして取着する固定カバー60、60と、一端を固定カバー60、60と連結し、かつ、他端をクローラフレーム2、3に取着して油圧配管62、62を被うように配設される可動カバー61、61とを備えた構成としたものである。上記構成によれば、スィベルジョイントと走行モータ63、64と接続する油圧配管62、62は土砂等が接触しないようになっている。したがって、油圧

50 配管62、62はクローラフレーム2、3の拡張時、お

50

よび作業中の土砂等に接触して破損することがないので耐久性が向上する。

【0021】第9発明は、建設機械の走行力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を調整する建設機械のクローラフレームの拡張方法において、左右のクローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、(1)4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(2)4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態でアイドルを前方にして後進走行する、(3)この後進走行により4節リンクを回動させる、(4)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の縮小作業は完了する、左右のクローラフレームのゲージ幅を拡張するときは、(5)4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(6)4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態でアイドルを前方にして前進走行する、(9)この前進走行により4節リンクを回動させる、(10)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の拡張作業は完了する、ようにしたことを特徴とする。上記の建設機械のクローラフレームの拡張方法によれば、従来のように油圧シリンダを用いなくて、車両を走行させることにより簡単にクローラフレームのゲージ幅を調整することができるので、構造が簡単でありコストが安価である。

【0022】第10発明は、建設機械の作業機の掘削力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を調整する建設機械のクローラフレームの拡張方法において、左右のクローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、

(1)4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(2)車両の前方あるいは後方側に作業機を向ける、(3)作業機によりF方向に掘削する、(4)クローラフレームには、前記掘削によりF2方向の反力が作用して縮小する、(5)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の縮小作業は完了する、左右のクローラフレームのゲージ幅を拡張するときは、(6)4節リンクと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(7)車両を(2)とは反対方向に作業機を向ける、(8)作業機によりF方向に掘削する、(9)クローラフレームには、前記掘削によりF1方向の反力が作用して拡張する、(10)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の拡張作業は完了する、ようにしたことを特徴とする。上記の建設機械のクローラフレームの拡張方法によれば、従来のように油圧シリンダを用いなくて、作業機の掘削力により簡単にクローラフレームのゲージ幅を調整することができるので、構造が簡単でありコストが安価である。

【0023】第11発明は、建設機械の作業機の掘削力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を調整する建設機械のクローラフレームの拡張方法において、クローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、(1)縮小するクローラフレーム側の4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(2)車両の左側方(または右側方)に作業機を向ける、(3)作業機を下方に作動させてクローラフレームを浮かせる、

(4)作業機をF方向にダンブ操作する、(5)アクスルは、前記ダンブ操作によりF3方向の反力が作用して右方向(または左方向)に移動してクローラフレームが縮小する、(6)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の縮小作業は完了する、クローラフレームのゲージ幅を拡張するときは、(7)縮小するクローラフレーム側の4節リンクと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(8)車両の左側方(または右側方)に作業機を向ける、(9)作業機を下方に作動させてクローラフレームを浮かせる、(10)作業機をF方向にチルト操作する、(11)アクスルには、前記チルト操作によりF4方向の反力が作用して左方向(または右方向)に移動してクローラフレームが拡張する、(12)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の拡張作業は完了する、ようにしたことを特徴とする。上記の建設機械のクローラフレームの拡張方法によれば、従来のように油圧シリンダを用いなくて、作業機の掘削力により簡単にクローラフレームのゲージ幅を調整することができるので、構造が簡単でありコストが安価である。

【0024】第12発明は、建設機械の旋回力を用いて左右のクローラフレームのゲージ幅を調整する建設機械のクローラフレームの拡張方法において、クローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、(1)作業機を下方に作動させてクローラフレームを持ち上げる、(2)次いで、4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(3)4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態で上部旋回体をF方向へ右旋回(または左旋回)させる、(4)アクスルは、前記右旋回によりF5方向の反力が作用して左方向(または右方向)に移動して右クローラフレームが縮小する、(5)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の縮小作業は完了する、クローラフレームのゲージ幅を拡張するときは、(6)作業機を下方に作動させてクローラフレームを持ち上げる、(7)次いで、4節リンクのレバーと中間リンクとを連結している連結ピンを抜く、(8)4節リンクと中間リンクがフリーとなった状態で上部旋回体をF方向の左旋回(または右旋回)させる、(9)アクスルは、前記左旋回によりF6方向の反



11

力が作用して右方向（または左方向）に移動して右クローラフレームが拡幅する、(10)そして、4節リンクのレバーを中間リンクの連結孔に位置決めし連結ピンにより連結してクローラフレームのゲージ幅の拡幅作業は完了する、ようにしたことを特徴とする。上記の建設機械のクローラフレームの拡幅方法によれば、従来のように油圧シリンダを用いなくて、車両の旋回力により簡単にクローラフレームのゲージ幅を調整することができるので、構造が簡単でありコストが安価である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る建設機械のクローラフレームの拡幅装置を図1乃至図13により説明する。まず、第1実施例を図1乃至図11を参照して説明する。図1は左右クローラフレームとアクスルの平面図である。図2は図1のX視図である。図3は図1のA-A断面図である。図4は図1のY視図である。図5は図2のB-B断面図である。図6は図1のZ視図である。図1に示すように、アクスル1と左右クローラフレーム2、3は前側リンク4a、4bおよび後側リンク5a、5b（以下、4節リンク4a、4b、5a、5bという。）と連結している。アクスル1の前方側の右端部は、4節リンク4aの一端とピン8cにより連結している。この4節リンク4aの他端は右クローラフレーム2のブラケット2aとピン8aにより連結している。アクスル1の前方の左端部は、4節リンク4bの一端とピン9cにより連結している。この4節リンク4bの他端は左クローラフレーム3のブラケット3aとピン9aにより連結している。このアクスル1の後方側の右端部は、4節リンク5aの一端とピン8dにより連結している。この4節リンク5aの他端は右クローラフレーム2のブラケット2bとピン8bにより連結している。アクスル1の後方側の左端部は、4節リンク5bの一端とピン9dにより連結している。この4節リンク5bの他端は左クローラフレーム3のブラケット3bとピン9bにより連結している。これらのクローラフレーム2、3の前方側にそれぞれアイドラ21、31を取着している。

【0026】図1乃至図3に示すように、前記4節リンク4a、4bにはレバー4c、4dが一体的に設けられている。このレバー4c、4dが中間リンク11、11と係合ピン12、12により係合されている。この中間リンク11、11にはゲージ拡幅用の連結孔11a、と縮小用の連結孔11bが設けられている。図3に示す連結ピン13は中間リンク11の連結孔11aに挿入して固定されており、クローラフレーム2、3が拡幅状態にある。クローラフレーム2、3を縮小状態にするときは連結ピン13は中間リンク11の連結孔11bに挿入して固定するようになっている。図3に示す、連結ピン13の先端のテーパ角 $\theta$ は15度以下にしてある。係合ピン12および連結ピン13の頭部の外周には溝12a、13aが設けられている。この溝12a、13aにはキ

12

ープレート15、15を挿入している。このキープレート15、15を4節リンク4a、4bのレバー4c、4dあるいはアクスル1にボルト16で締着することにより、係合ピン12および連結ピン13の抜け止めを行っている。図5に示すように、4節リンク4bの断面は上、下のボックス断面S1、S2から構成され、下のボックス断面幅B2は上のボックス断面幅B1より小さく、かつ、下のボックス断面S2は上のボックス断面S1より小形状で偏心して配設されている。これにより、クローラフレーム3の縮小時に4節リンク4bは回転してもアクスル1に干渉して損傷しないようになっている。この4節リンク4b以外の4節リンク4a、5a、5bも同様の構造となっている。

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

【0027】図1、図4に示すように、アクスル1には、前記4節リンク4a、4bの回転ストロークを規制するゲージ縮小用ストッパ6a、6b、および4節リンク5a、5bの回転ストロークを規制する拡幅用ストッパ7a、7bを配設している。それぞれのストッパ6a、6b、7a、7bは、アクスル1の外端部（クローラフレーム2、3側）に配設されている。図4に示すように、ストッパ6a、6b、7a、7bはシム18を介して、アクスル1にボルト17で締着されている。ストッパ6a、6b、7a、7bは、4節リンク4a、4b、5a、5bと所定の位置で当接するようにシム調整可能となっている。このように右クローラフレーム2とアクスル1は4節リンク4a、4節リンク5aでピン8a、8b、8c、8dにより連結し、左クローラフレーム3とアクスル1は4節リンク4b、4節リンク5bでピン9a、9b、9c、9dにより連結し4節の平行リンクを構成している。

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

【0028】図1に示すように、前記クローラフレーム2、3には、それぞれ右走行モータ63、左走行モータ64が取着されている。これらの走行モータ63、64への圧油を供給する油圧配管62、62はスィベルジョイント43を介して図示しない操作弁と接続している。これらの油圧配管62、62は土砂等が接触しないように固定カバー60、60および可動カバー61、61で被うようにしてある。図1に示すように、走行モータ63、64、油圧配管62、62、固定カバー60、60、可動カバー61、61は左右対象であり、図1および図1のZ視図の図6により、左側の走行モータ64の油圧配管62、固定カバー60、および可動カバー61の構成により説明する。アクスル1に油圧配管62を被う固定カバー60が取着されている。可動カバー61の一端は固定カバー60にピン60aにより連結され、他端はクローラフレーム3に固着されるブラケット3cにピン61aにより連結されている。ここで可動カバー61はクローラフレーム3、アクスル1、4節リンク5bとでピン9b、9d、60a、61aにより4節の平行リンクを構成している。右側の走行モータ63の油圧配

50

50

50

50

50

50

50

管62、固定カバー60、および可動カバー61の構成は、可動カバー61の一端は固定カバー60にピン60aにより連結され、他端はクローラフレーム3に固着されるブラケット2cにピン61aにより連結されている。ここで可動カバー61はクローラフレーム2、アクスル1、4節リンク5aとでピン8b、8d、60a、61aにより4節の平行リンクを構成している。

【0029】次に、図1乃至図6の作動について図7を参照して説明する。図1はクローラフレーム2、3のゲージ幅は拡幅状態を示し、図7は右クローラフレーム2のゲージ幅縮小状態を示す。アクスル1とクローラフレーム2、3とは左右2組の4節リンク4a、4b、5a、5bで連結するとともに、この4節リンク4a、4bは中間リンク11、11に設けたゲージ幅用の連結孔11a、および縮小用の連結孔11bのうちの1つを選択して連結することによりクローラフレーム2、3のゲージ幅を拡幅、あるいは縮小する調整ができるようになっている。図7に示す右クローラフレーム2はゲージ幅縮小状態にあり、図中の4節リンク4aは縮小用ストッパ6aに当接している。また、4節リンク4aのレバー4cは中間リンク11と係合ピン12と係合状態にある。中間リンク11は、図1、図3に示すゲージ幅縮小用連結孔11bに連結ピン13を挿入した状態を示している。この4節リンク4aの縮小状態に回動するに伴って、4節リンク5aも同様の縮小状態に回動するようになっている。また、アクスル1とクローラフレーム2、3とは左右2組の4節リンク4a、4b、5a、5bおよび中間リンク11、11で強固に連結される。さらに、従来のようにアクスルとクローラフレームの間に油圧シリンダを装着する必要がないので、油圧シリンダおよび油圧配管からの油漏れの問題もない。さらにまた、アクスル1とクローラフレーム2、3を連結する4節リンク4a、4b、5a、5bの中心線がゲージ幅縮小時に、車体前後方向の中心線に対して平面視で25度〜35度に設定されている。これにより、4節リンクに作用する回動モーメントが十分であり、ゲージの縮小作業を円滑に行うことができる。また、4節リンク4a、4b、中間リンク11、11およびアクスル1を連結する連結ピン13の先端部を15度以下のテーパとしたことにより、連結ピン13の挿入が容易となるとともに、この連結ピン13は鈎を有しない構造としたので、ゲージ幅調整時に連結ピン13の頭部をハンマ等で叩くと、容易に下方へ抜け出させることができる。さらに、4節リンク4a、4b、5a、5bは、図5に示す下方部を小形状にしたのでクローラフレーム2、3のゲージ幅の調整時に回動してもアクスル1と干渉して損傷することがない。さらにまた、スィベルジョイント43と走行モータ63、64と接続する油圧配管62、62は、クローラフレーム2、3のゲージ幅の拡縮時は、可動カバー61、61は4節リンク5a、5bの作動に平行して、作動するよう

になっているので、土砂等に接触して破損することがない。また、4節リンク4a、4b、5a、5bに当接するストッパ6a、6b、7a、7bは図1に示すアクスル1に設けられているため、変形等が起こらず、クローラフレーム2、3のゲージ幅の拡縮時にストッパに注意を払う必要がないので、拡縮作業を効率的に行うことができる。ストッパ6a、6b、7a、7bはアクスル1の外側端に位置しているので、図4に示すシム18の調整作業が容易である。そして、クローラフレームのゲージ幅を縮小しても車高は高くないので、輸送性も問題ないようになっている。これにより、構造が簡単で耐久性が向上するとともに、油圧シリンダ等が必要としないのでコストも安価となる。

【0030】次に、本発明に係る建設機械のクローラフレームの拡縮方法について説明する。まず、走行力を用いてクローラフレームの拡縮する方法について図1乃至図6を参照して図8(a)、図8(b)により説明する。尚、上部旋回体を旋回させて左右のいずれかのクローラフレーム上にカウンタウエイトがくるように位置決めして、縮小しない側のクローラフレーム3に重心を移動させて縮小する側のクローラフレーム2を走行駆動し易くする、また走行駆動が可能な路面では特に上部旋回体を旋回させて位置を調整する必要はない。左右のクローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、図8(a)に示すように、

(1) 4節リンク4aと中間リンク11とを連結している連結ピン13を抜く。

(2) 4節リンク4aと中間リンク11がフリーとなった状態でアイドル21、31を前方にして後進走行する。

(3) この後進走行により4節リンク4a、5aを回動させる。

(4) そして、4節リンク4aのレバー4cを中間リンク11の連結孔11bに位置決めし連結ピン13により連結してクローラフレーム2のゲージ幅の縮小作業は完了する。左クローラフレーム3のゲージ幅の縮小作業も同様にして行うことができる。ここでは説明は省略する。左右のクローラフレームのゲージ幅を拡幅するときは、図8(b)に示すように、

(5) 4節リンク4aと中間リンク11とを連結している連結ピン13を抜く。

(6) 4節リンク4aと中間リンク11がフリーとなった状態でアイドル21、31を前方にして前進走行する。

(7) この前進走行により4節リンク4a、5aを回動させる。

(8) そして、4節リンク4aのレバー4cを中間リンク11の連結孔11aに位置決めし連結ピン13により連結してクローラフレーム2のゲージ幅の拡幅作業は完了する。左クローラフレーム3のゲージ幅の拡幅作業も



同様にして行うことができる、ここでは説明は省略する。

上記の建設機械のクローラフレームの拡張方法によれば、従来のように油圧シリンダを用いなくて、車両を走行させることにより簡単にクローラフレームのゲージ幅を調整することができるので、構造が簡単でありコストが安価である。

【0031】作業機の掘削力を用いてクローラフレームの拡張する方法について図1乃至図6を参照して、図9(a)、図9(b)により説明する。左右のクローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、図9(a)に示すように、

(1) 4節リンク4a、4bと中間リンク11、11とを連結している連結ピン13、13を抜く。

(2) 車両の前方あるいは後方側に作業機を向ける。

(3) 作業機によりF方向に掘削する。

(4) クローラフレーム2、3には、前記掘削によりF2方向の反力が作用して縮小する。

(5) そして、4節リンク4a、4bのレバー4c、4dを中間リンク11、11の連結孔11b、11bに位置決めし連結ピン13、13により連結してクローラフレーム2、3のゲージ幅の縮小作業は完了する。左右のクローラフレームのゲージ幅を拡張するときは、図9(b)に示すように、

(6) 4節リンク4a、4bと中間リンク11、11とを連結している連結ピン13、13を抜く。

(7) 車両を(2)とは反対方向に作業機を向ける。

(8) 作業機によりF方向に掘削する。

(9) クローラフレーム2、3には、前記掘削によりF1方向の反力が作用して拡張する。

(10) そして、4節リンク4a、4bのレバー4c、4dを中間リンク11、11の連結孔11a、11aに位置決めし連結ピン13、13により連結してクローラフレーム2、3のゲージ幅の拡張作業は完了する。上記の建設機械のクローラフレームの拡張方法によれば、従来のように油圧シリンダを用いなくて、作業機の掘削力により簡単にクローラフレームのゲージ幅を調整することができるので、構造が簡単でありコストが安価である。

【0032】作業機の掘削力を用いてクローラフレームの拡張する他の方法について図1乃至図6を参照して、図10(a)、図10(b)により説明する。左右のクローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、図10(b)に示すように、

(1) 縮小するクローラフレーム2側の4節リンク4aと中間リンク11とを連結している連結ピン13を抜く。

(2) 車両の左側方(または右側方)に作業機を向ける。

(3) 作業機を下方に作動させて左クローラフレーム3

を浮かせる。

(4) 作業機をF方向にダンブ操作する。

(5) アクスル1は、前記ダンブ操作によりF3方向の反力が作用して右方向(または左方向)に移動して右クローラフレーム2が縮小する。

(6) そして、4節リンク4aのレバー4cを中間リンク11の連結孔11bに位置決めし連結ピン13により連結してクローラフレーム2のゲージ幅の縮小作業は完了する。左クローラフレーム3のゲージ幅の縮小作業も同様にして行うことができる、ここでは説明は省略する。左右のクローラフレームのゲージ幅を拡張するときは、図10(a)に示すように、

(7) 縮小するクローラフレーム2側の4節リンク4aと中間リンク11とを連結している連結ピン13を抜く。

(8) 車両の左側方(または右側方)に作業機を向ける。

(9) 作業機を下方に作動させて左クローラフレーム3を浮かせる。

(10) 作業機をF方向にチルト操作する。

(11) アクスル1には、前記チルト操作によりF4方向の反力が作用して左方向(または右方向)に移動して右クローラフレーム2が拡張する。

(12) そして、4節リンク4aのレバー4cを中間リンク11の連結孔11aに位置決めし連結ピン13により連結してクローラフレーム2のゲージ幅の拡張作業は完了する。左クローラフレーム3のゲージ幅の拡張作業も同様にして行うことができる、ここでは説明は省略する。上記の建設機械のクローラフレームの拡張方法によれば、従来のように油圧シリンダを用いなくて、作業機の掘削力により簡単にクローラフレームのゲージ幅を調整することができるので、構造が簡単でありコストが安価である。

【0033】車両の旋回力を用いてクローラフレームの拡張する方法について図1乃至図6を参照して、図11(a)、図11(b)により説明する。右のクローラフレームのゲージ幅を縮小するときは、図11(b)に示すように、

(1) 作業機を下方に作動させてクローラフレーム2、3を持ち上げる、

(2) 次に、4節リンク4aのレバー4cと中間リンク11とを連結している連結ピン13を抜く。

(3) 4節リンク4aと中間リンク11がフリーとなった状態で上部旋回体をF方向へ右旋回(または左旋回)させる。

(4) アクスル1は、前記右旋回によりF5方向の反力が作用して左方向に移動して右クローラフレーム2が縮小する。

(5) そして、4節リンク4aのレバー4cを中間リンク11の連結孔11bに位置決めし連結ピン13により

連結してクローラフレーム2のゲージ幅の縮小作業は完了する。左クローラフレーム3のゲージ幅の縮小作業も同様にして行うことができる、ここでは説明は省略する。右のクローラフレームのゲージ幅を拡幅するとき、図11(a)に示すように、

(6) 作業機を下方に作動させてクローラフレーム2、3を持ち上げる、

(7) 次いで、4節リンク4aのレバー4cと中間リンク11とを連結している連結ピン13を抜く、

(8) 4節リンク4aと中間リンク11がフリーとなった状態で上部旋回体をF方向の左旋回(または右旋回)させる、

(9) アクスル1は、前記左旋回によりF6方向の反力が作用して右方向(または左方向)に移動して右クローラフレーム2が拡幅する、

(10) そして、4節リンク4aのレバー4cを中間リンク11の連結孔11aに位置決めし連結ピン13により連結してクローラフレーム2のゲージ幅の拡幅作業は完了する。左クローラフレーム3のゲージ幅の拡幅作業も同様にして行うことができる、ここでは説明は省略する。上記の建設機械のクローラフレームの拡縮方法によれば、従来のように油圧シリンダを用いなくて、車両の旋回力により簡単にクローラフレームのゲージ幅を調整することができるので、構造が簡単でありコストが安価である、

【0034】次に、本発明に係る建設機械のクローラフレームの拡縮装置の第2実施例を図12、図13を参照して説明する。尚、第1実施例の図1乃至図6と同一符号を付したものは同一である。第2実施例は、第1実施例の中間リンクを廃止したものであり、それ以外は全て図1乃至図6と同一構成となっており、ここでは説明を省略する。図12は左クローラフレーム3のゲージ幅は拡幅状態を、右クローラフレーム2のゲージ幅は縮小状態を示している。4節リンク14a、14bとアクスル1Aとの固定方法のみが第1実施例と異なり、他は全く同一のため、この部分についてのみ説明する。アクスル1Aには連結孔1a、1bがピン8c側と、ピン9c側に設けられている。4節リンク14a、14bにはレバー14c、14dが一体的に設けられている。図13に示すように、左クローラフレーム3が拡幅状態では、連結孔1aを介して4節リンク14bのレバー14dとアクスル1Aは連結ピン13により連結している。また、右クローラフレーム2が縮小状態では、連結孔1bを介して4節リンク14aのレバー14cとアクスル1Aは連結ピン13により連結している。前記連結ピン13の着脱、抜け止め方法は第1実施例の図3と同一であり説明は省略する、

【0035】図12の作動を説明する。アクスル1Aとクローラフレーム2、3とは左右2組の4節リンク14a、14b、5a、5bで連結するとともに、この4節

リンク14a、14bはアクスル1Aに設けた複数の連結孔1a、1bのうちの1つを選択して連結することによりクローラフレーム2、3のゲージ幅の調整ができるようになっている。クローラフレーム2、3のゲージ幅の拡縮は、第1実施例の図8(a)～図11(b)で説明したものと同様の方法で行うことができるので、ここでは説明を省略する。第2実施例は、第1実施例の中間リンクを廃止して、4節リンク14a、14bを直接アクスル1Aに連結するようにしたものである。これにより、アクスル1Aとクローラフレーム2、3とは左右2組の4節リンク14a、14b、5a、5bで強固に連結され、構造が簡単となる。また、従来のようにアクスルとクローラフレームの間に油圧シリンダを装着する必要がないので、油圧シリンダおよび油圧配管からの油漏れの問題もない。したがって、構造が簡単で耐久性が向上するとともに、油圧シリンダが必要としないのでコストも安価となる

【0036】本発明は、油圧ショベルを例として説明したが、これ以外の建設機械、産業車両のクローラフレームの拡縮装置に適用できることは言うまでもない、

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の建設機械のクローラフレームの拡縮装置の第1実施例を説明する図である、

【図2】同、図1のX視図である、

【図3】同、図1のA-A断面図である、

【図4】同、図1のY視図である、

【図5】同、図2のB-B断面図である、

【図6】同、図1のZ視図である、

【図7】同、右クローラフレームのゲージ幅を縮小した図である、

【図8】同、(a)は走行力によりクローラフレームを縮小する説明図、(b)は走行力によりクローラフレームを拡幅する説明図である、

【図9】同、(a)は作業機の掘削力によりクローラフレームを縮小する説明図である、(b)は作業機の掘削力によりクローラフレームを拡幅する説明図である、

【図10】同、(a)は作業機の掘削力によりクローラフレームを拡幅する他の例の説明図である、(b)は作業機の掘削力によりクローラフレームを縮小する他の例の説明図である、

【図11】同、(a)は旋回力によりクローラフレームを拡幅する説明図である、(b)は旋回力によりクローラフレームを縮小する説明図である、

【図12】本発明の建設機械のクローラフレームの拡縮装置の第2実施例を説明する図である、

【図13】同、図12のC-C断面図である、

【図14】従来のクローラフレームの拡縮装置の第1例の説明図である、

【図15】従来のクローラフレームの拡縮装置の第2例の説明図である、

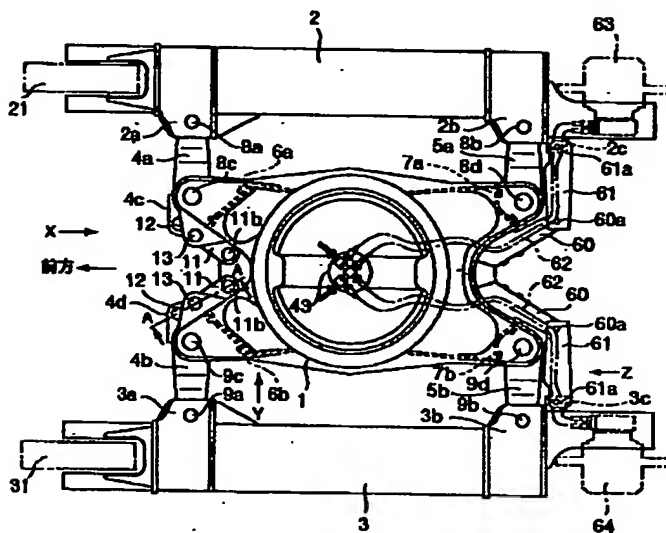
【図16】油圧ショベルの側面図である。

【図17】油圧ショベルの正面図である。

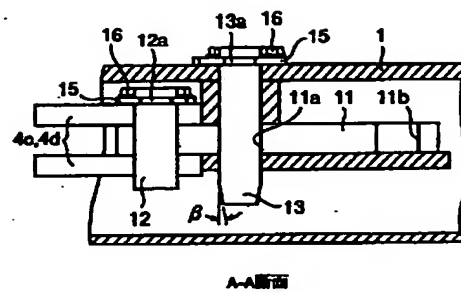
【符号の説明】

- |                                    |           |        |        |
|------------------------------------|-----------|--------|--------|
| 1, 1A                              | アクスル      | 2      | 係合ピン   |
| 2                                  | 右クローラフレーム | 13     | 連結ピン   |
| 3                                  | 左クローラフレーム | 11     | 中間リンク  |
| 4a, 4b, 5a, 5b, 14a, 14b           | 4節リンク     | 15     | キープレート |
| 6a, 6b                             | 縮小用ストッパ   | 18     | シム     |
| 7a, 7b                             | 拡張用ストッパ   | 60     | 固定カバー  |
| 8a, 8b, 8c, 8d, 9a, 9b, 9c, 9d, 10 |           | 61     | 可動カバー  |
|                                    |           | 62     | 油圧配管   |
|                                    |           | 63, 64 | 走行モータ  |

【図1】

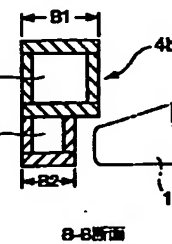
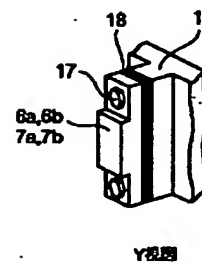


【図3】

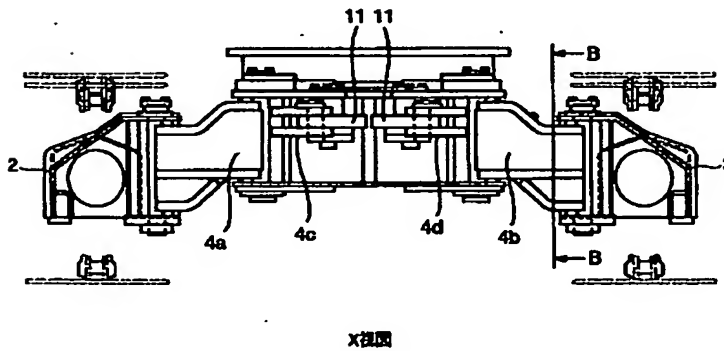


【図4】

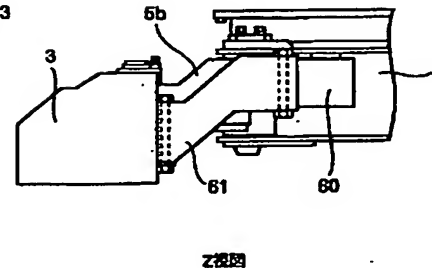
【図5】



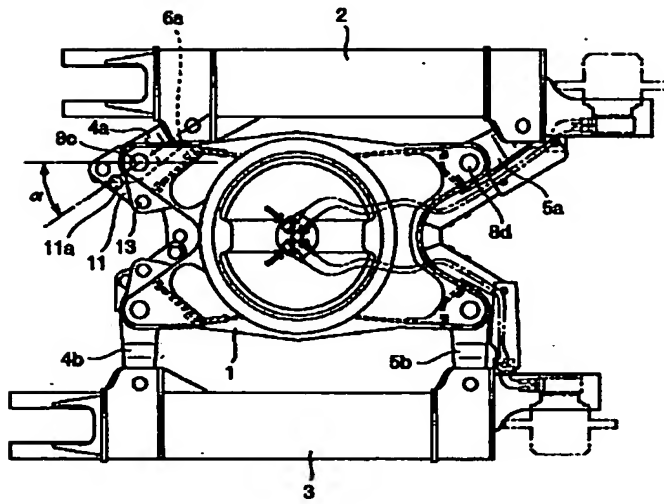
【図2】



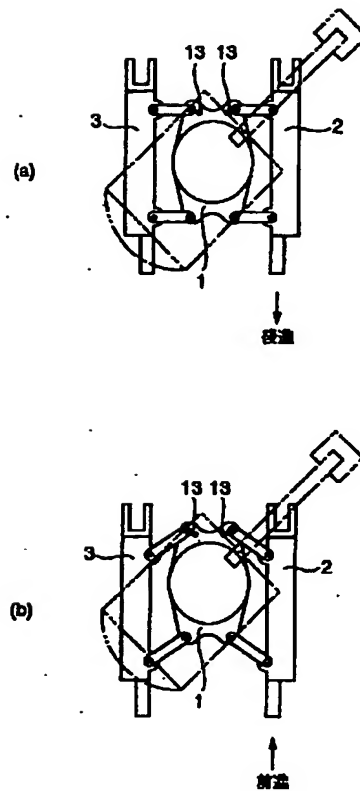
【図6】



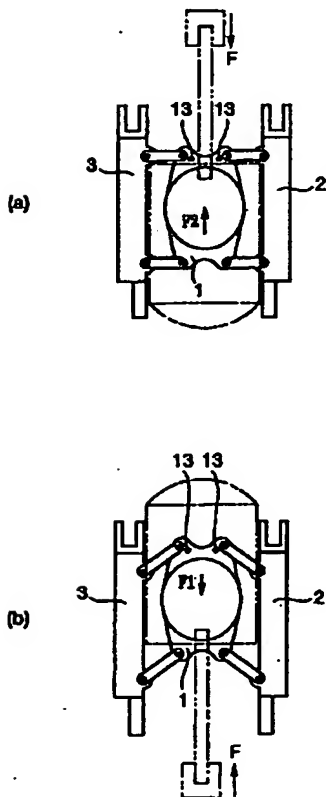
【図7】



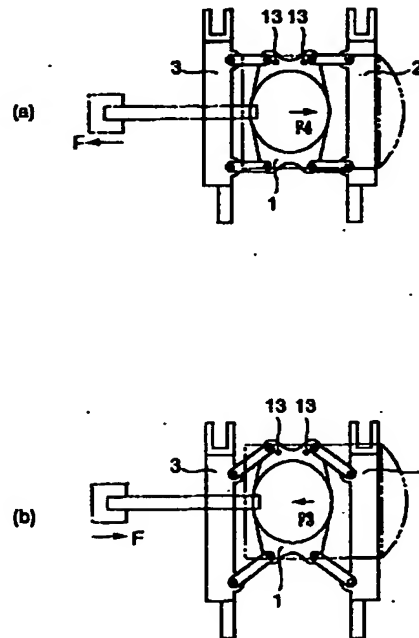
【図8】



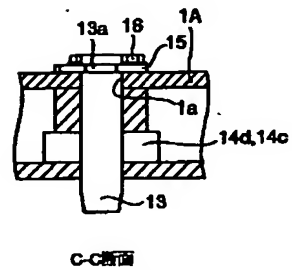
【図9】



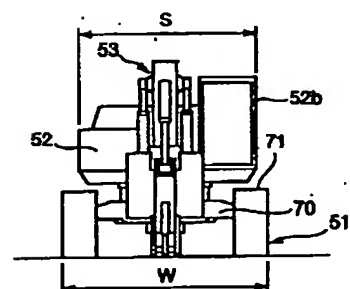
【図10】



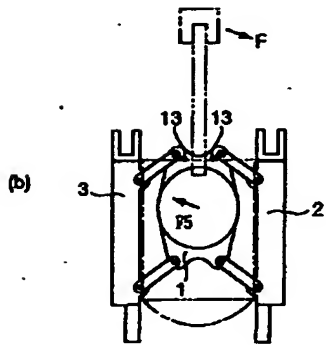
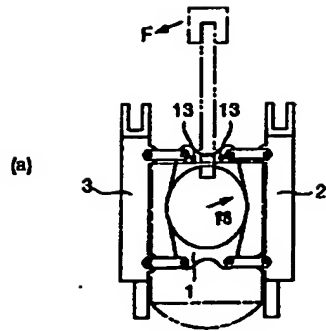
【図13】



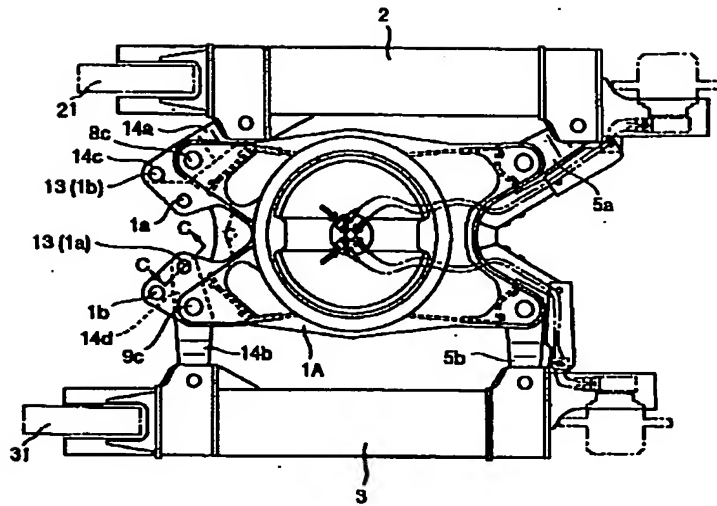
【図17】



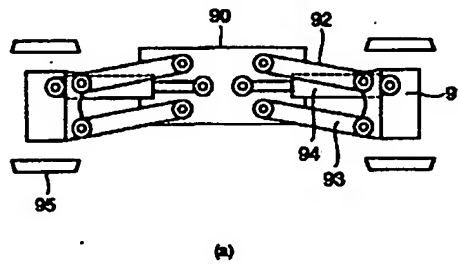
【図11】



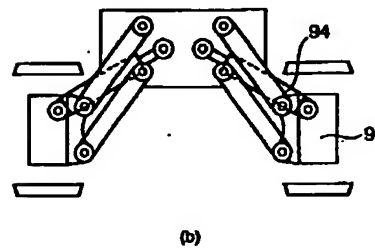
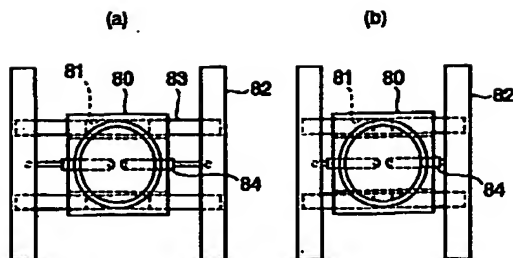
【図12】



【図15】



【図14】



【図16】

